

STACKED COOLER

Publication number: JP2002164491

Publication date: 2002-06-07

Inventor: INOUE SEIJI

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- International: F28F3/08; H01L23/473; H02M7/48; H05K7/20;
F28F3/08; H01L23/34; H02M7/48; H05K7/20; (IPC1-7):
H01L23/473; F28F3/08; H02M7/48; H05K7/20

- european:

Application number: JP20000357817 20001124

Priority number(s): JP20000357817 20001124

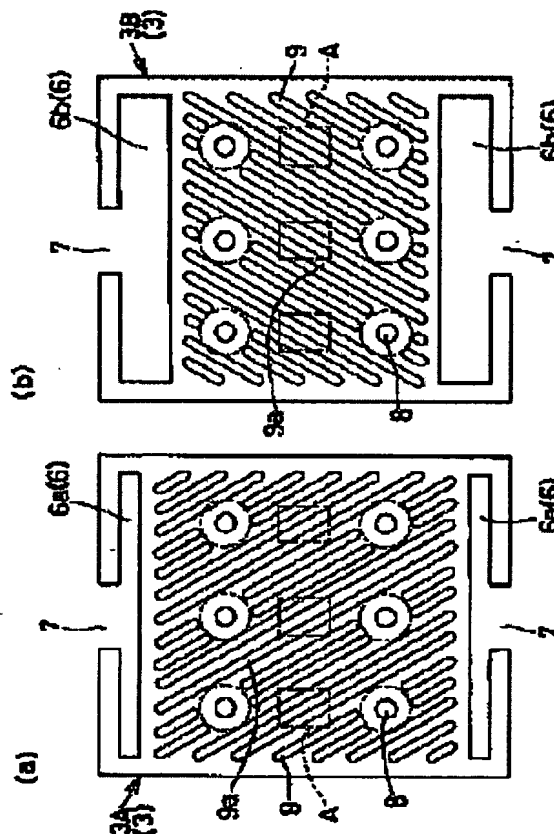
Report a data error here

Abstract of JP2002164491

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stacked cooler which can make the cooling water effectively flow to the heat generating element requiring cooling water most.

SOLUTION: An intermediate plate 3 comprises slits 9 forming a part of a cooling water path.

The slits 9 comprises plural and parallel slits at regular intervals and is formed in diagonal direction with respect to the intermediate plate 3. However, the part of the slits 9 is divided by boltholes 8 as bolt holes are opened in the intermediate plate 3. On the other hand, the slits 9 passing through in the diagonal direction in an area A where the heat generating element are arranged extend to the both ends without divided by the bolt holes and communicate with a header. Thus it is possible to make the cooling water directly flow from the one header to the slits 9 passing through in the area A where the heat generating element are arranged and to flow to the other header without divided by the bolt holes 8.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164491

(P2002-164491A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002. 6. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 23/473		F 2 8 F 3/08	3 0 1 Z 5 E 3 2 2
F 2 8 F 3/08	3 0 1	H 0 2 M 7/48	Z 5 F 0 3 6
H 0 2 M 7/48		H 0 5 K 7/20	N 5 H 0 0 7
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357817(P2000-357817)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 井上 誠司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

Fターム(参考) 5E322 AA07 AB01 EA10 EA11 FA01

5F036 AA01 BA10 BB41

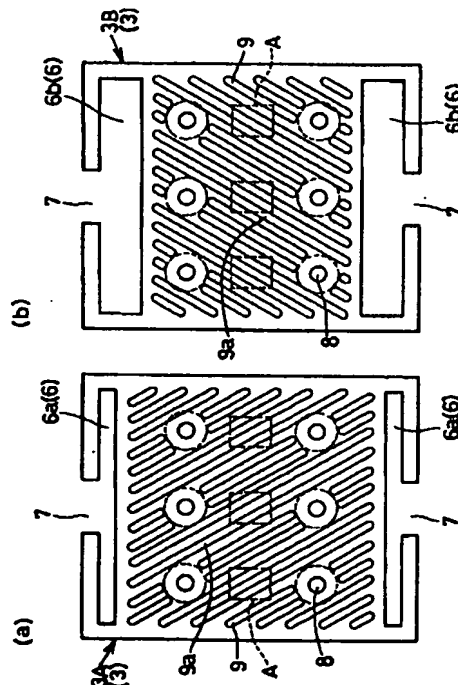
5H007 CC07 HA03 HA06

(54) 【発明の名称】 積層冷却器

(57) 【要約】

【課題】 最も冷却を必要とする発熱素子の取付け部分に対し効果的に冷却水を流すことができる積層冷却器を提供すること。

【解決手段】 中間プレート3には、冷却水路の一部を形成するスリット9が設けられている。このスリット9は、一定の間隔を開けて複数並列して設けられ、且つ中間プレート3に対し斜め方向に形成されている。但し、中間プレート3には、ボルト孔8が開けられているため、スリット9の一部は、ボルト孔8によって分断されている。一方、発熱素子の取付け範囲A内を斜め方向に通るスリット9aは、ボルト孔8によって分断されることなく、両端まで延びて形成され、ヘッダに連通している。これにより、発熱素子の取付け範囲A内を通るスリット9aに対し、一方のヘッダから直接冷却水を流すことができ、且つボルト孔8によって分断されることなく、そのまま他方のヘッダへ抜けることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のスリットを有する中間プレートを複数枚積層し、両外層に外側プレートを重ねることによって内部に冷却流路が形成される冷却容器を具備し、前記外側プレートの表面に発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、前記冷却流路に冷却媒体を流通させることで前記発熱素子を冷却する積層冷却器であって、前記中間プレートには、前記外側プレートの表面上で前記発熱素子が配置される領域を前記中間プレート上に投影した時に、その投影される範囲内を前記スリットが斜め方向に通抜け形成されていることを特徴とする積層冷却器。

【請求項 2】請求項 1 に記載した積層冷却器において、前記冷却容器は、前記冷却流路の両端にそれぞれヘッダを有し、前記中間プレート上に投影される前記発熱素子の取付け範囲内を通り抜けて形成される前記スリットの両端が直接前記ヘッダに通じていることを特徴とする積層冷却器。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載した積層冷却器において、

前記中間プレートは、前記冷却容器に前記発熱部品を固定するためのボルトを通すボルト孔を有し、このボルト孔が、前記中間プレート上に投影される前記発熱素子の取付け範囲内を通り抜けて形成される前記スリットと干渉しない位置に設けられていることを特徴とする積層冷却器。

【請求項 4】請求項 1 ～ 3 に記載した何れかの積層冷却器において、

前記中間プレートは、それぞれスリットパターンが異なる二種類以上を有し、そのスリットパターンが異なる複数枚の中間プレートが交互に積層されていることを特徴とする積層冷却器。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数枚のプレートを積層して内部に冷却流路を形成し、この冷却流路に冷却媒体を流通させて発熱素子を冷却する積層冷却器に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、車両用等の大電流を必要とするインバータ装置は、内蔵する発熱素子の発熱量が大きいため、冷却水などを用いた強制的な冷却が必要である。そこで、従来のインバータ装置は、概ね図 5 の様な構造を有している。つまり、ケース 100 にダイカストでフィン 110 を形成し、他のケース 120 と組み合わせて冷却流路 130 を形成している。この構造では、冷却流路 130 を 2 つのケース 100、120 で形成する必要があるため、装置全体の構成が複雑になる。また、ケース 100 及びケース 120 の表面にインバータモジュールやコンバータ等の発熱部品 140 を密着させて取り付

けるため、それぞれケース 100、120 の表面を平面研削する必要がある。

【0003】これに対し本発明者は、図 6 に示す様に、積層冷却器 200 を用いたインバータ装置を考案した。積層冷却器 200 は、複数枚のプレートを積層して構成されるもので、内部に冷却流路が形成される。この冷却器 200 を使用したインバータ装置は、冷却器 200 の両表面にインバータモジュールやコンバータ等の発熱部品 140 を組付けてアッセンブリとし、そのアッセンブリをケース 210、220 に組付けて構成される。この場合、上記の図 5 に示すインバータ装置と比較して装置全体の構成を簡素化でき、且つ冷却器 200 が十分な平面度を持っているため、平面研削加工を必要としない。その結果、低コストなインバータ装置を提供できる。

【0004】なお、冷却器 200 は、例えば図 7 (a) 及び (b) に示す様な 2 種類の中間プレート 230 を交互に積層し、両外層にそれぞれ外側プレートを重ね合わせて構成され、2 種類の中間プレート 230 にそれぞれ形成された一組のヘッダ開口部 231 同士及び複数のスリット 232 同士が連通して冷却流路を形成している。この冷却器 200 は、外側プレートの表面に複数の発熱部品 140 がボルト 240 により固定され、内部の冷却流路に通じる一組のパイプ 250 (図 6 参照) を介して外部の冷却水回路と接続される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の中間プレート 230 には、ボルト 240 を通すためのボルト孔 233 が 1 個の発熱部品 140 に対し 2 個形成されている。ここで、図 7 (a) に示す一方の中間プレート 230 は、冷却水の流れ方向 (図 7 (a) の上下方向) に沿ってスリット 232 が形成されているので、そのスリット 232 には、一方のヘッダ (両プレート 230 のヘッダ開口部 231 同士が重なって形成される) から流れ込んだ冷却水がそのまま直線的に他方のヘッダへ向かって流れることができる。しかし、発熱素子の取付け位置 (図中破線で示す) を通るスリット 232 a は、2 個のボルト孔 233 によって両ヘッダとの間が分断されているため、流路抵抗が大きくなって冷却水が流れにくくなる。その結果、最も冷却を必要とする発熱素子の取付け位置に対して冷却水の流通が悪くなり、発熱素子を効率良く冷却することができないという問題が生じる。

【0006】なお、一方の中間プレート 230 において、2 個のボルト孔 233 間に形成されるスリット 232 a 部分は、他方の中間プレート 230 に形成されるスリット 232 を介して冷却水が流れ込むが、他方の中間プレート 230 に形成されるスリット 232 は直接ヘッダと連通していないので、効果的に冷却水を流すことはできない。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、最も冷却を必要とする発熱素子の取付け部分に対し効果的に冷却媒体を流すことができる積層

冷却器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】（請求項1の手段）複数のスリットを有する中間プレートを複数枚積層し、両外層に外側プレートを重ねることで内部に冷却流路が形成される冷却容器を具備し、外側プレートの表面に発熱素子を内蔵する発熱部品が取り付けられ、冷却流路に冷却媒体を流通させることで発熱素子を冷却する積層冷却器であって、中間プレートには、外側プレートの表面上で発熱素子が配置される領域を中間プレート上に投影した時に、その投影される範囲内をスリットが斜め方向に通り抜けて形成されている。この構成によれば、発熱素子の取付け範囲内を斜め方向に通るスリットによって冷却流路を構成できるので、冷却流路と直交する様な横方向のスリットを中間プレートに設ける必要がない。その結果、冷却媒体の流れが横方向のスリットによって妨げられることはなく、冷却容器の圧損を低減できる。

【0008】（請求項2の手段）請求項1に記載した積層冷却器において、冷却容器は、冷却流路の両端にそれぞれヘッダを有し、中間プレート上に投影される発熱素子の取付け範囲内を通り抜けて形成されるスリットの両端が直接ヘッダに通じている。この構成によれば、中間プレート上に投影される発熱素子の取付け範囲内を通るスリットにヘッダから直接冷却媒体を流すことができるので、最も冷却を必要とする発熱素子の取付け範囲内に効果的に冷却媒体を流すことができる。

【0009】（請求項3の手段）請求項1または2に記載した積層冷却器において、中間プレートは、冷却容器に発熱部品を固定するためのボルトを通すボルト孔を有し、このボルト孔が、中間プレート上に投影される発熱素子の取付け範囲内を通り抜けて形成されるスリットと干渉しない位置に設けられている。この構成によれば、発熱素子の取付け範囲内を通るスリットがボルト孔によって分断されることがないので、前記スリットを冷却媒体が流れ易くなり、発熱素子を効果的に冷却することが可能である。

【0010】（請求項4の手段）請求項1～3に記載した何れかの積層冷却器において、中間プレートは、それぞれスリットパターンが異なる二種類以上を有し、そのスリットパターンが異なる複数枚の中間プレートが交互に積層されている。この構成によれば、複雑な流路形状を実現できるので、伝熱面積及び熱伝達率が向上し、冷却性能の高い清掃冷却器を提供できる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は中間プレートの平面図、図4は積層冷却器の全体形状を示す斜視図である。本実施例の積層冷却器1（以下冷却器1と略す）は、内部に形成される冷却流路に冷却水（冷却媒体）を流通させて、発熱部品2（例えば電気自動車の走行用モータを制御する

インバータモジュール）に内蔵される発熱素子を冷却するもので、複数枚の中間プレート3（3A、3B）と2枚の外側プレート4とを積層し、一組のパイプ5を組付けた後、一体ろう付けにより製造される。

【0012】a）中間プレート3は、一定の厚みを有する金属板（例えばアルミニウム板）の表面にろう材層を有するブレージングシートが使用される。この中間プレート3は、プレス加工によって図1（a）及び（b）に示す2種類が製造され、それぞれ一組のヘッダ開口部6（6a、6b）、一組のパイプ取付け部7、複数個のボルト孔8、及び複数のスリット9が設けられている。

【0013】ヘッダ開口部6は、中間プレート3の長手方向（図1の上下方向）の両側に設けられ、幅方向（図1の左右方向）に大きく矩形形状に開口している。但し、一方の中間プレート3Aに設けられるヘッダ開口部6aの方が他方の中間プレート3Bに設けられるヘッダ開口部6bより長手方向の幅（図1の上下幅）が狭く形成されている。パイプ取付け部7は、パイプ5を取り付けるための開口部で、中間プレート3の長手方向の両端中央部に形成され、それぞれヘッダ開口部6に通じている。

【0014】ボルト孔8は、冷却器1に発熱部品2を固定するためのボルト10（図4参照）を通す丸孔で、図1に示す様に、両ヘッダ開口部6の間に6箇所開けられている。なお、本実施例では、図4に示す様に、冷却器1に対し3個の発熱部品2が並んで取り付けられ、且つ1個の発熱部品2を2本のボルト10で固定するため、中間プレート3には、2個一組のボルト孔8が中間プレート3の幅方向に等間隔を置いて開けられている。

【0015】スリット9は、両ヘッダ開口部6の間に略一定のピッチ及び略同一のスリット幅で並列に設けられ、且つ中間プレート3に対し斜め方向に形成されている。但し、中間プレート3には、上記のボルト孔8が開けられているため、スリット9の一部は、ボルト孔8によって分断されている。一方、図中の破線Aで示す領域内を斜め方向に通り抜けるスリット9aは、ボルト孔8によって分断されることなく、両端まで延びて形成されている。なお、図中の破線Aで示す領域は、発熱部品2に内蔵されている発熱素子の取付け位置を中間プレート3上に投影した範囲を示すものである。

【0016】この2種類の中間プレート3は、図3に示す様に、互いのスリット9の向きが逆方向となる様に交互に積層（何枚ずつでも良い）される。これにより、互いのスリット9同士が連通して網目状に冷却流路が形成され、且つ両プレート3A、3Bのヘッダ開口部6a、6b同士が重なって入口ヘッダ11と出口ヘッダ12が形成される。また、他方の中間プレート3Bのヘッダ開口部6bと一方の中間プレート3Aのスリット9の端部とが連通することにより、入口ヘッダ11と出口ヘッダ12が冷却流路を介して連通する。

【0017】b）外側プレート4は、2種類の中間プレ

ート3を複数枚積層して、その両外層に重ね合わされることにより、冷却器1の上下両面を閉じている。この外側プレート4には、図2に示す様に、6個のボルト孔8が開けられ、プレート表面に発熱部品2が取り付けられて、ボルト10により固定される。なお、図中の破線Bで示す領域は、発熱部品2の取付け範囲を示し、破線Aで示す領域は、発熱素子が配置されている位置を示す。
c) パイプ5は、外部の冷却水回路（図示しない）と冷却器1とを接続するもので、それぞれパイプ取付け部7に挿入され、入口ヘッダ11及び出口ヘッダ12に連通している。

【0018】次に、本実施例の作動及び効果を説明する。外部の冷却水回路から一方のパイプ5を通じて冷却器1に供給された冷却水は、入口ヘッダ11に流入し、入口ヘッダ11からスリット9によって形成される冷却流路を流れた後、出口ヘッダ12を経て他方のパイプ5から再び外部の冷却水回路へ還流する。これにより、発熱部品2に内蔵されている発熱素子が冷却水によって冷却される。

【0019】ここで、本実施例の冷却器1は、中間プレート3に設けられるスリット9の一部が、中間プレート3上に投影される発熱素子の取付け範囲内を斜め方向に横切って形成され、そのまま両端がヘッダに連通している。これにより、発熱素子の取付け範囲内を通るスリット9aに対し、一方のヘッダから直接冷却水を流すことができ、且つボルト孔8によって分断されることがなく、そのまま他方のヘッダへ抜けることができる。この結果、最も冷却を必要とする発熱素子の取付け範囲内に効

果的に冷却水を流すことができ、発熱素子を効率良く冷却することができる。なお、上記実施例では、2種類の中間プレート3を使用しているが、1種類の中間プレート3を180度回転して使用しても良い。あるいは、それぞれスリットパターンが異なる3種類以上の中間プレート3を使用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 中間プレートの平面図である。

【図2】 外側プレートの平面図である。

【図3】 2種類の中間プレートを重ね合わせた状態を示す平面図である。

【図4】 冷却器の斜視図である。

【図5】 従来のインバータ装置の断面図である。

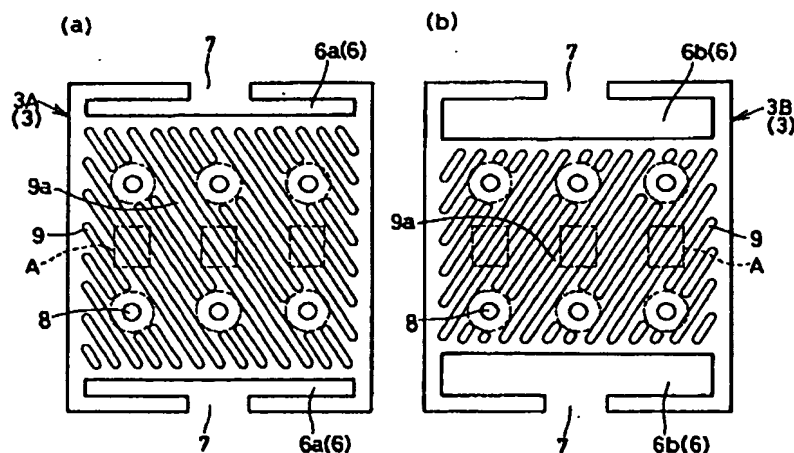
【図6】 積層冷却器を使用したインバータ装置の断面図である。

【図7】 中間プレートの平面図である（従来例）。

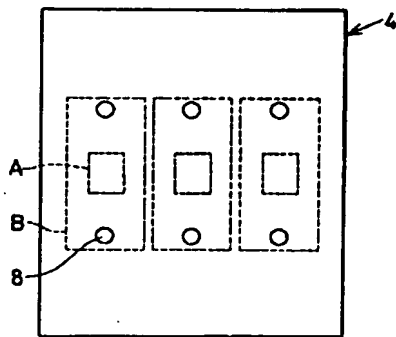
【符号の説明】

- 1 冷却器（冷却容器）
- 2 発熱部品
- 3 中間プレート
- 4 外側プレート
- 8 ボルト孔
- 9 スリット
- 10 ボルト
- 11 入口ヘッダ
- 12 出口ヘッダ
- A 中間プレート上に投影した発熱素子の取付け範囲

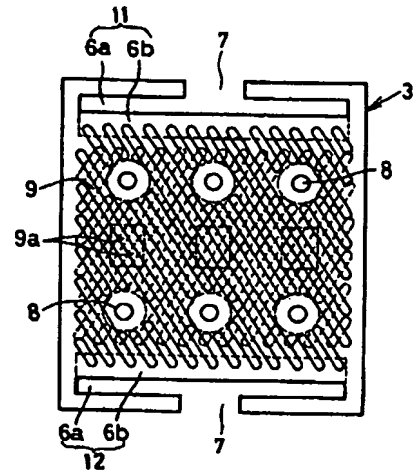
【図1】



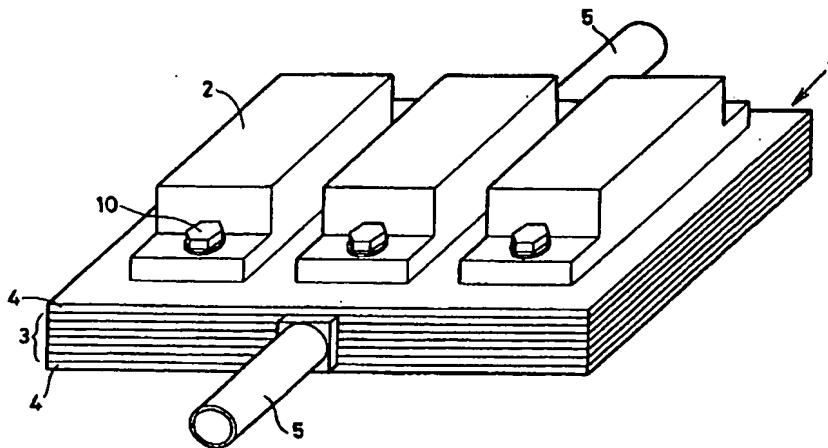
【図2】



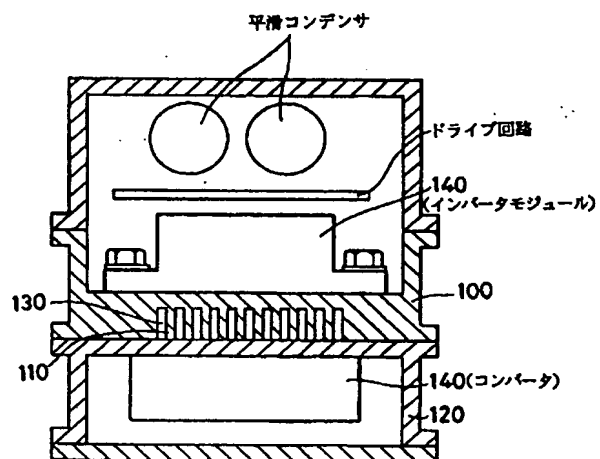
【図3】



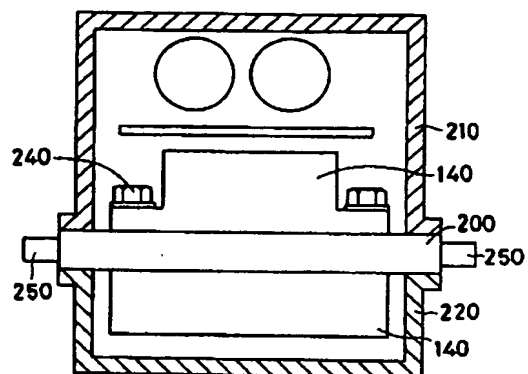
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

